

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003 年 10 月 23 日 (23.10.2003)

PCT

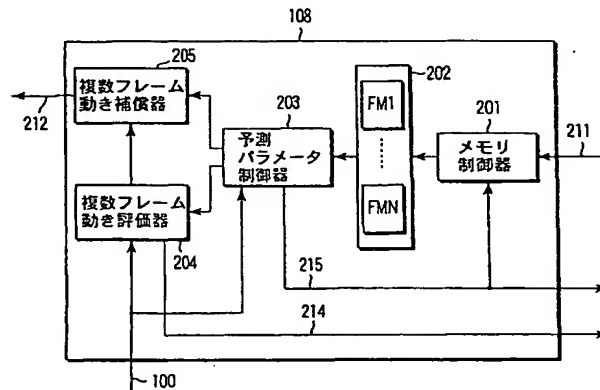
(10) 国際公開番号
WO 03/088679 A1

(51) 国際特許分類⁷: H04N 7/32 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒105-8001 東京都 港区 芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
(21) 国際出願番号: PCT/JP03/04992
(22) 国際出願日: 2003 年 4 月 18 日 (18.04.2003) (72) 発明者; および
(25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中條 健 (CHUJOH, Takeshi) [JP/JP]; 〒151-0061 東京都 渋谷区 初台 2-23-13 Tokyo (JP). 古藤 晋一郎 (KOTO, Shinichiro) [JP/JP]; 〒195-0052 東京都 町田市 広袴町 584-1-201 Tokyo (JP). 菊池 義浩 (KIKUCHI, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒232-0025 神奈川県 横浜市南区 高砂町 1-10-1 クレアーレ東芝吉野町 604 号 Kanagawa (JP).
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2002-116718 2002 年 4 月 18 日 (18.04.2002) JP
特願2002-340042 2002 年 11 月 22 日 (22.11.2002) JP

[続葉有]

(54) Title: MOVING PICTURE CODING/DECODING METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: 動画像符号化/復号化方法及び装置



205...PLURAL FRAME MOTION COMPENSATOR
204...PLURAL FRAME MOTION EVALUATOR
203...PREDICTION PARAMETER CONTROLLER
201...MEMORY CONTROLLER

(57) Abstract: A moving picture coding/decoding device includes an image memory/prediction image generator (108) for selecting one combination from a plurality of combinations between at least one reference image prepared in advance and a prediction parameter and generating a prediction image signal (212) according to the reference image number and the prediction parameter of the selected combination. The device uses a variable length encoder (111) to encode orthogonal conversion coefficient information (210) concerning a prediction error signal of the prediction image signal (212) for an input moving picture signal (100), mode information (213) indicating a coding mode, motion vector information (214), and index information (215) indicating a combination of the selected reference image number and the prediction parameter.

(57) 要約: 予め用意された少なくとも一つの参照画像番号と予測パラメータとの複数の組合せの中から一つの組み合わせを選択して、選択された組み合わせの参照画像番号と予測パラメータに従って予測画像信号 212 を生成する画像メモリ/予測画像生成器 108 を有し、入力動画

[続葉有]

WO 03/088679 A1



(74) 代理人: 鈴江 武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒
100-0013 東京都千代田区霞が関3丁目7番2号 鈴
榮特許綜合法律事務所内 Tokyo (JP).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(81) 指定国 (国内): AU, BR, CA, CN, KR, MX, NO, SG, US,
VN.

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, DE, ES,
FI, FR, GB, IT, NL, SE).

明 細 書

動画像符号化／復号化方法及び装置

技術分野

この発明は、特にフェード画像(fade video)やディゾルブ画像(dissolving video)に対して高い効率で符号化／復号化を行う動画像符号化／復号化方法及び装置に関する。

背景説明

I T U - T H . 2 6 1 , H . 2 6 3 , I S O / I E C M P E G - 2 , M P E G - 4 といった動画像符号化標準方式(video encoding standard scheme)では、符号化モードの一つとして動き補償予測フレーム間符号化(motion compensation prediction inter-frame encoding)が用いられる。動き補償予測フレーム間符号化における予測モデルとしては、時間方向には明るさが変化しない場合に最も予測効率が高くなるようなモデルが採用されている。画像の明るさが変化するフェード画像の場合、例えば黒い画像からフェードインして通常の画像になるような場合などにおいて、画像の明るさの変化に対して適切に予測を行う方法は知られていない。従って、フェード画像においても画質を維持するためには、多くの符号量を必要とする問題がある。

この問題に対し、例えば特許第 3 1 6 6 7 1 6 号「フェード画像対応動画像符号化装置及び符号化方法(fade countermeasure video encoder and encoding method)」では、フェード画像部分(fade video part)を検出して符号量(the number of bits)の割り当て(allocation)を変更することで対応

している。具体的には、フェードアウト画像(fadeout video)の場合、輝度に変化するフェードアウトの始まり部分に多くの符号量が割り当てられる。フェードアウトの最後の部分は、通常、単色の画像になることから容易に符号化が可能となるため、符号量の割り当てを減らす。このようにすることで、総符号量を余り増大させることなく全体の画質を向上させている。

一方、特許第2938412号「動画像の輝度変化補償方法、動画像符号化装置、動画像復号装置、動画像符号化もしくは復号プログラムを記録した記録媒体及び動画像の符号化データを記録した記録媒体」では、輝度変化量とコントラスト変化量の2つのパラメータに従って参照画像(reference picture)を補償することで、フェード画像に対応する符号化方式を提案している。

Thomas Wiegand and Berand Girod, "Multi-frame motion-compensated prediction for video transmission", Kluwer Academic Publishers 2001 には、複数のフレームバッファに基づく符号化方式が提案されている。この方式では、フレームバッファに保持されている複数の参照フレームから選択的に予測画像を作成することで、予測効率の向上を図っている。

従来の技術によると、フェード画像やディゾルブ画像を高い画質を維持しつつ符号化するには多くの符号量を必要とし、符号化効率の向上が期待できないという問題点があった。

発明の開示

本発明は、特にフェード画像やディゾルブ画像のような時

間的に輝度が変化する動画像に対して、高効率の符号化を可能とする動画像符号化及び動画像復号化の方法及び装置を提供することを目的とする。

本発明の第1の局面は、少なくとも1つの参照画像を表す参照画像信号、及び入力動画像信号と該参照画像信号との間の動きベクトルを用いて該入力動画像信号を動き補償予測符号化する動画像符号化方法であって、前記参照画像に対して予め決められた少なくとも一つの参照画像番号と予測パラメータとの複数の組合せの中から、前記入力動画像信号のブロック毎に一つの組み合わせを選択するステップと、選択された組み合わせの参照画像番号と予測パラメータに従って予測画像信号を生成するステップと、前記入力動画像信号と前記予測画像信号との誤差を表す予測誤差信号を生成するステップと、前記予測誤差信号、前記動きベクトルの情報及び前記選択された組み合わせを示すインデックス情報を符号化するステップとを具備する動画像符号化方法を提供する。

本発明の第2局面は、動画像信号に対する予測画像信号の誤差を表す予測誤差信号、動きベクトル情報、及び少なくとも一つの参照画像番号と予測パラメータとの組み合わせを示すインデックス情報を含む符号化データを復号化するステップと、復号化されたインデックス情報により示される組み合わせの参照画像番号と予測パラメータに従って予測画像信号を生成するステップと、前記予測誤差信号及び予測画像信号を用いて再生動画像信号を生成するステップとを具備する動画像復号化方法を提供する。

このように本発明によると、参照画像番号と予測パラメータの組み合わせ、あるいは指定された参照画像番号に対応する複数の予測パラメータの組み合わせの異なる複数の予測方式を用意しておき、フェード画像やディゾルブ画像のような通常の動画像符号化の予測方式では適切な予測画像信号が作成できないような動画像信号に対しても、より予測効率の高い予測方式に基づいて適切な予測画像信号を作成できる。

また、動画像信号がプログレッシブ信号のフレーム単位の画像信号、インタレース信号の2フィールドをマージしたフレーム単位の画像信号及びインタレース信号のフィールド単位の画像信号が混在した信号であり、動画像信号がフレーム単位の画像信号の場合は、参照画像番号がフレーム単位の参照画像信号の番号を示し、動画像信号がフィールド単位の画像信号の場合は参照画像番号がフィールド単位の参照画像信号を示すようにする。

これにより、動画像信号がフレーム構造とフィールド構造が混在する動画像信号であって、フェード画像やディゾルブ画像のような通常の動画像符号化の予測方式では適切な予測画像信号が作成できないような動画像信号に対しても、より予測効率の高い予測方式に基づいて適切な予測画像信号を作成できる。

さらに、符号化側から復号化側に対して参照画像番号や予測パラメータの情報そのものを送るのではなく、参照画像番号と予測パラメータの組み合わせを示すインデックス情報を送るか、あるいは参照画像番号が別途送られる場合には、予

測パラメータの組み合わせを示すインデックス情報を送ることによって符号化効率を改善できる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る動画像符号化装置 (video encoding apparatus) の構成を示すブロック図

図 2 は、図 1 におけるフレームメモリ／予測画像作成器 (frame memory/prediction picture generator) の詳細な構成を示すブロック図

図 3 は、同実施形態で用いる参照フレーム番号と予測パラメータの組み合わせテーブルの例を示す図

図 4 は、同実施形態におけるマクロブロック毎の予測方式 (参照フレーム番号と予測パラメータの組み合わせ) の選択と符号化モード判定の手順の一例を示すフローチャート

図 5 は、同実施形態に係る動画像復号化装置の構成を示すブロック図

図 6 は、図 5 におけるフレームメモリ／予測画像生成器の詳細な構成を示すブロック図

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態に係る参照フレーム番号をモード情報として送る場合の予測パラメータの組み合わせテーブルの参照フレーム数 1 の場合の例を示す図

図 8 は、同実施形態に係る参照フレーム番号をモード情報として送る場合の予測パラメータの組み合わせテーブルの参照フレーム数 2 の場合の例を示す図

図 9 は、本発明の第 3 の実施形態に係る参照画像番号と予測パラメータの組み合わせテーブルの参照フレーム数 1 の場

合の例を示す図

図 1 0 は、同実施形態に係る輝度信号のみのテーブルの場合の例を示す図

図 1 1 は、インデックス情報を符号化する場合のブロック毎のシンタクスの例を示す図

図 1 2 は、1 枚の参照画像を使って予測画像(prediction picture)を作成する場合の具体的な符号化ビットストリームの例を示す図

図 1 3 は、2 枚の参照画像を使って予測画像を作成する場合の具体的な符号化ビットストリームの例を示す図

図 1 4 は、本発明の第 4 の実施形態に係る符号化対象がトップフィールドの場合の参照フレーム番号と参照フィールド番号と予測パラメータの組み合わせテーブルの例を示す図

図 1 5 は、同実施形態に係る符号化対象がボトムフィールドの場合の参照フレーム番号と参照フィールド番号と予測パラメータの組み合わせテーブルの例を示す図

発明を実施するための最良の形態

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

[第 1 の実施形態]

(符号化側について)

図 1 に、本発明の第 1 の実施形態に係る動画像符号化装置の構成を示す。動画像符号化装置には、例えばフレーム単位で動画像信号 1 0 0 が入力される。この動画像信号 1 0 0 は減算器 1 0 1 に入力される。減算器 1 0 1 は、動画像信号 1 0 0 と予測画像信号 2 1 2 との差分を算出し、予測誤差信号

(prediction error signal)を生成する。モード選択スイッチ 102 によって予測誤差信号と入力動画画像信号 100 のいずれか一方が選択され、直交変換器(orthogonal transformer) 103 により直交変換、例えば離散コサイン変換(DCT)される。直交変換器 103 は直交変換係数情報、例えばDCT係数情報を生成する。直交変換係数情報は量子化器(quantizer) 104 で量子化された後、二分岐される。二分岐された量子化直交変換係数情報 210 の一方は、可変長符号化器(variable-length encoder) 215 に導かれる。

二分岐された量子化直交変換係数情報 210 の他方は、逆量子化器(dequantizer or inverse quantizer) 105 及び逆直交変換器(inverse orthogonal transformer) 106 により量子化器 104 及び直交変換器 103 の処理とは逆の処理を順次受けて予測誤差信号に再構成される。この後、再構成予測誤差信号はスイッチ 109 を介して入力される予測画像信号 212 と加算器 107 で加算され、局部復号画像信号(local decoded video signal) 211 が生成される。局部復号画像信号 211 は、フレームメモリ／予測画像生成器 108 に入力される。

フレームメモリ／予測画像生成器 108 は、予め用意された参照フレーム番号と予測パラメータとの複数の組み合わせの中から一つの組み合わせを選択する。選択された組み合わせの中の参照フレーム番号で示される参照フレームの画像信号(局部復号化画像信号 211)は、選択された組み合わせの中の予測パラメータに従って線形和され、さらに予測パラ

メータに従ったオフセットに加算される。これにより、この例ではフレーム単位の参照画像信号が生成される。この後、フレームメモリ／予測画像生成器 108 は参照画像信号に対して動きベクトルを用いて動き補償を行い、予測画像信号 212 を生成する。

この過程でフレームメモリ／予測画像生成器 108 は、動きベクトル情報 214 と、参照フレーム番号と予測パラメータの選択された組み合わせを示すインデックス情報 215 を生成し、さらにモード選択器 212 に符号化モードの選択に必要な情報を送る。動きベクトル情報 214 及びインデックス情報 215 は、可変長符号化器 111 に入力される。フレームメモリ／予測画像生成器 108 については、後に詳しく説明する。

モード選択器 110 は、フレームメモリ／予測画像生成器 108 からの予測情報 P に基づいてマクロブロック単位に符号化モードの選択、すなわちフレーム内符号化モード (intraframe encoding mode) と動き補償予測フレーム間符号化モード (motion compensated prediction interframe encoding mode) のいずれかを選択し、スイッチ制御信号 M 及び S を出力する。

フレーム内符号化モードでは、スイッチ制御信号 M 及び S によってスイッチ 102, 112 は A 側に切り替えられ、入力動画像信号 100 は直交変換器 103 に入力される。フレーム間符号化モードでは、スイッチ制御信号 M 及び S によってスイッチ 102, 112 は B 側に切り替えられる。これに

より、減算器 101 からの予測誤差信号は直交変換器 103 に入力され、フレームメモリ／予測画像生成器 108 からの予測画像信号 212 は加算器 107 に入力される。モード選択器 110 からはモード情報 213 が出力され、可変長符号化器 111 に入力される。

可変長符号化器 111 は、直交変換係数情報 210、モード情報 213、動きベクトル情報 214 及びインデックス情報 215 を可変長符号化する。これによって生成された可変長符号が多重化器 114 で多重化され、出力バッファ 115 により平滑化される。出力バッファ 115 から出力される符号化データ 116 は、図示しない伝送系または蓄積系へ送出される。

符号化制御器 113 は、符号化部 112 の制御、具体的には例えば出力バッファ 115 のバッファ量をモニタし、バッファ量が一定となるように量子化器 104 の量子化ステップサイズなどの符号化パラメータを制御する。

(フレームメモリ／予測画像生成器 108 について)

図 2 は、図 1 におけるフレームメモリ／予測画像作成器 108 の詳細な構成を示す。図 2 において、図 1 中の加算器 107 から入力される局部復号画像信号 211 は、メモリ制御器 201 による制御の下でフレームメモリセット 202 に格納される。フレームメモリセット 202 は、局部復号画像信号 211 を参照フレームとして一時保持するための複数 (N) のフレームメモリ FM1～FMN を有する。

予測パラメータ制御器 203 には、予め参照フレーム番号

と予測パラメータの複数の組み合わせがテーブルとして用意されている。予測パラメータ制御器 203 は入力動画像信号 100 に基づいて予測画像信号 212 の生成に用いる参照フレームの参照フレーム番号と予測パラメータの組み合わせを選択し、選択された組み合わせを示すインデックス情報 215 を出力する。

複数フレーム動き評価器 204 は、予測パラメータ制御器 203 により選択された参照フレーム番号とインデックス情報の組み合わせに従って参照画像信号を作成する。複数フレーム動き評価器 204 は、この参照画像信号と入力画像信号 100 とから動き量と予測誤差の評価を行い、予測誤差を最小とする動きベクトル情報 214 を出力する。複数フレーム動き補償器 205 は、複数フレーム動き評価器 204 でブロック毎に選択された参照画像信号に対し、動きベクトルに従って動き補償を行い、予測画像信号 212 を生成する。

メモリ制御部 201 は局部復号画像信号に対してフレーム毎に参照フレーム番号を設定し、各フレームをフレームメモリセット 202 のフレームメモリ FM1 乃至 FMN の 1 つに格納する。例えば、入力画像に一番近いフレームから順次番号付けされる。同じ参照フレーム番号がフレームに設定されてもよく、この場合、例えば予測パラメータが異ならせる。フレームメモリ FM1 乃至 FMN から入力画像に近いフレームが選択され、予測パラメータ制御器 203 に送られる。

(参照フレーム番号と予測パラメータの組み合わせテーブルについて)

図 3 は、予測パラメータ制御器 203 で用意されている参照フレーム番号と予測パラメータの組み合わせテーブルの一例である。インデックスはブロック毎に選択し得る予測画像に対応している。この例では、8 種類の予測画像が存在している。参照フレーム番号 n は、言い換えれば参照フレームとして用いられる局部復号画像の番号であり、ここでは過去 n フレーム分の局部復号画像の番号を表している。

フレームメモリセット 202 に格納されている複数の参照フレームの画像信号を用いて予測画像信号 212 を作成する場合には、複数の参照フレーム番号が指定され、予測パラメータについても輝度信号 (Y) 及び色差信号 (Cb , Cr) 毎に (参照フレーム数 + 1) 個の係数が指定される。ここで、数式 (1) ~ (3) に示されるように、参照フレーム数を n とした場合、輝度信号 Y に対して D_i ($i = 1, \dots, n+1$) の $n+1$ 個の予測パラメータ、色差信号 Cb に対しては E_i ($i = 1, \dots, n+1$) の $n+1$ 個の予測パラメータ、色差信号 Cr に対して F_i ($i = 1, \dots, n+1$) の $n+1$ 個の予測パラメータが用意される。

$$Y_t = \sum_{i=1}^n D_i Y_{t-i} + D_{n+1} \quad (1)$$

$$Cb_t = \sum_{i=1}^n E_i Cb_{t-i} + E_{n+1} \quad (2)$$

$$Cr_t = \sum_{i=1}^n F_i Cr_{t-i} + F_{n+1} \quad (3)$$

図 3 を用いてさらに具体的に説明すると、図 3 における予

測パラメータの最後の数字はオフセットを表し、予測パラメータの最初の数字を含む数値は重み係数（予測係数）を表す。インデックス 0 では参照フレーム数が $n = 2$ 、参照フレーム番号が 1 であり、予測パラメータが輝度信号 Y と色差信号 C_r , C_b の全てに対して 1, 0 である。この例のように予測パラメータが 1, 0 であるということは、参照フレーム番号 1 の局部復号画像信号を 1 倍してオフセット 0 を加算することを意味する。言い換えれば参照フレーム番号 1 の局部復号画像信号がそのまま参照画像信号となる。

インデックス 1 では、参照フレーム番号 1 及び 2 の局部復号画像信号である 2 枚の参照フレームが用いられる。輝度信号 Y に対する予測パラメータ 2, -1, 0 に従って、輝度信号 Y に対しては参照フレーム番号 1 の局部復号画像信号が 2 倍にされ、参照フレーム番号 2 の局部復号画像信号を差し引かれ、オフセット 0 を加算する。つまり、2 フレームの局部復号画像信号からの外挿予測を行って、参照画像信号が生成される。色差信号 C_r , C_b については、予測パラメータが 1, 0, 0 であるから、参照フレーム番号 1 の局部復号画像信号はそのまま参照画像信号とされる。このインデックス 1 に相当する予測方式は、ディゾルブ画像に対して特に有効である。

インデックス 2 では、参照フレーム番号 1 の局部復号画像信号の輝度信号 Y が予測パラメータ $5/4$, 16 に従って $5/4$ 倍されてオフセット 16 を足される。色差信号 C_r , C_b については、予測パラメータは 1 なので、色差信号 C_r ,

C b はそのまま参照画像信号となる。この予測方式は、黒い画面からのフェードイン画像のときに特に有効である。

このように使用する参照フレームの番号と予測パラメータとの組み合わせが異なる複数の予測方式に基づいて参照画像信号を選択できるようにすることで、これまで、適切な予測方式がないために画質が劣化していたフェード画像やディゾルブ画像に対しても本実施形態は対応できる。

(予測方式の選択と符号化モード判定の手順について)

次に、図 4 を用いて本実施形態におけるマクロブロック毎の予測方式（参照フレーム番号と予測パラメータの組み合わせ）の選択と符号化モード判定の具体的な手順の一例を説明する。

まず、変数 min_D に想定可能な最大値を入れておく（ステップ S 1 0 1）。LOOP 1（ステップ S 1 0 2）は、フレーム間符号化における予測方式の選択のための繰り返しを示し、変数 i は図 3 に示したインデックスの値を表している。ここでは、予測方式毎に最適な動きベクトルが求めることができるように、動きベクトル情報 2 1 4 に関わる符号量（動きベクトル情報 2 1 4 に対応して可変長符号化器 1 1 1 から出力される可変長符号の符号量）と予測誤差絶対値和から各インデックス（参照フレーム番号と予測パラメータの組み合わせ）の評価値 D が計算され、評価値 D を最小とする動きベクトルが選択される（ステップ S 1 0 3）。この評価値 D を min_D と比較し（ステップ S 1 0 4）、 min_D よりも評価値 D が小さければ評価値 D を min_D とし、イン

デックス i を min_i に代入しておく（ステップ S 1 0 5）。

次に、フレーム内符号化の場合の評価値 D を計算し（ステップ S 1 0 6）、この評価値 D を min_D と比較する（ステップ S 1 0 7）。この比較の結果、 min_D の方が小さければモード $MODE$ はフレーム間符号化と判定し、インデックス情報 $INDEX$ に min_i を代入する（ステップ S 1 0 8）。評価値 D の方が小さければ、モード $MODE$ はフレーム内符号化と判定する（ステップ S 1 0 9）。ここで、評価値 D は同一量子化ステップサイズでの符号量の推定量とする。

（復号化側について）

次に、図 1 に示した動画像符号化装置に対応する動画像復号化装置について説明する。図 5 に、本実施形態に係る動画像復号化装置の構成を示す。図 1 に示した構成の動画像符号化装置から送出され、伝送系または蓄積系を経て送られてきた符号化データ 3 0 0 は、入力バッファ 3 0 1 に一度蓄えられ、多重化分離器 3 0 2 により 1 フレーム毎にシンタクスに基づいて分離された後、可変長復号化器 3 0 3 に入力される。可変長復号化器 3 0 3 では、符号化データ 3 0 0 の各シンタクスの可変長符号の復号が行われ、量子化直交変換係数、モード情報 4 1 3、動きベクトル情報 4 1 4 及びインデックス情報 4 1 5 が再生される。

再生された情報のうち、量子化直交変換係数は逆量子化器 3 0 4 で逆量子化され、逆直交変換器 3 0 5 で逆直交変換さ

れる。ここでモード情報 4 1 3 がフレーム内符号化モードを示している場合には、逆直交変換器 3 0 5 から再生画像信号が出力され、加算器 3 0 6 を介して最終的な再生画像信号 3 1 0 として出力される。

モード情報 4 1 3 がフレーム間符号化モードを示している場合には、逆直交変換器 3 0 5 から予測誤差信号が出力され、さらにモード選択スイッチ 3 0 9 がオンとされる。フレームメモリ／予測画像生成器 3 0 8 から出力される予測画像信号 4 1 2 が加算器 3 0 6 で予測誤差信号と加算され、再生画像信号 3 1 0 が出力される。再生画像信号 3 1 0 は、フレームメモリ／予測画像作成器 3 0 8 に参照画像信号として蓄積される。

モード情報 4 1 3、動きベクトル情報 4 1 4 及びインデックス情報 4 1 5 は、フレームメモリ／予測画像作成器 3 0 8 に入力される。モード情報 4 1 3 はモード選択スイッチ 3 0 9 にも入力され、該スイッチ 3 0 9 をフレーム内符号化モードの場合にはオフ、フレーム間符号化モードの場合にはオンとする。

フレームメモリ／予測画像生成器 3 0 8 は、図 1 に示した符号化側のフレームメモリ／予測画像生成器 1 0 8 と同様に、予め用意された参照フレーム番号と予測パラメータの複数の組み合わせをテーブルとして備えており、このテーブルの中からインデックス情報 4 1 5 で示される一つの組み合わせを選択する。選択された組み合わせの中の参照フレーム番号で示される参照フレームの画像信号（再生画像信号 2 1 0）が、

選択された組み合わせの中の予測パラメータに従って線形和され、さらに予測パラメータに従ったオフセットを加算する。これにより、参照画像信号が生成される。この後、生成された参照画像信号に対して動きベクトル情報 4 1 4 で示される動きベクトルを用いて動き補償を行うことにより、予測画像信号 4 1 2 が生成される。

(フレームメモリ／予測画像生成器 3 0 8 について)

図 6 は、図 5 におけるフレームメモリ／予測画像作成器 3 0 8 の詳細な構成を示す。図 6 において、図 5 中の加算器 3 0 6 から出力される再生画像信号 3 1 0 は、メモリ制御器 4 0 1 による制御の下でフレームメモリセット 4 0 2 に格納される。フレームメモリセット 4 0 2 は、再生画像信号 3 1 0 を参照フレームとして一時保持するための複数 (N) のフレームメモリ FM 1 ~ FM N を有する。

予測パラメータ制御器 4 0 3 は、予め参照フレーム番号と予測パラメータの組み合わせを図 3 に示したと同様のテーブルとして備えており、図 5 中の可変長復号化器 3 0 3 からのインデックス情報 4 1 5 に基づいて予測画像信号 4 1 2 の生成に用いる参照フレームの参照フレーム番号と予測パラメータの組み合わせを選択する。複数フレーム動き補償器 4 0 4 は、予測パラメータ制御器 4 0 3 により選択された参照フレーム番号とインデックス情報の組み合わせに従って参照画像信号を作成し、この参照画像信号に対して図 5 中の可変長復号化器 3 0 3 からの動きベクトル情報 4 1 4 で示される動きベクトルに従ってブロック単位で動き補償を行い、予測画像

信号 4 1 2 を生成する。

〔第 2 の実施形態〕

次に、図 7 及び図 8 を用いて本発明の第 2 の実施形態について説明する。本実施形態における動画像符号化装置及び動画像復号化装置の全体的な構成は、第 1 の実施形態とほぼ同様であるため、第 1 の実施形態との相違点のみを説明する。

本実施形態では、マクロブロック単位のモード情報によって複数の参照フレーム番号が指定できる方式の予測パラメータの表し方の例が記載されている。参照フレーム番号はマクロブロック毎のモード情報によって判明される。従って、第 1 の実施形態のように参照フレーム番号と予測パラメータの組み合わせのテーブルではなく、図 7 及び図 8 に示されるように予測パラメータの組み合わせのテーブルが用いられ、インデックス情報は参照フレーム番号を指定せず、予測パラメータの組み合わせのみが指定される。

図 7 に示すテーブルは、参照フレーム数が 1 つの場合の予測パラメータの組み合わせ例を示している。予測パラメータとしては、輝度信号 (Y) 及び色差信号 (Cb, Cr) 毎に、(参照フレーム数 + 1) 個である 2 個のパラメータ (1 個の重み係数と 1 個のオフセット) が指定される。

図 8 に示すテーブルは、参照フレーム数が 2 つの場合の予測パラメータの組み合わせ例を示している。この場合、予測パラメータとしては、輝度信号 (Y) 及び色差信号 (Cb, Cr) 毎に、(参照フレーム数 + 1) 個である 3 個のパラメータ (2 個の重み係数と 1 個のオフセット) が指定される。

このテーブルは、第 1 の実施形態と同様に符号化側及び復号化側に用意される。

〔第 3 の実施形態〕

図 9 及び図 10 を用いて本発明の第 3 の実施形態について説明する。本実施形態における動画像符号化装置及び復号化装置の全体的な構成は、第 1 の実施形態とほぼ同様であるため、以下では第 1 及び第 2 の実施形態との相違点のみを説明する。

第 1 及び第 2 の実施形態では、画像をフレーム単位で管理する例について説明してきたが、本実施形態においてはピクチャと呼ばれる画像単位で画像が管理されている。入力画像信号として、プログレッシブ信号とインタレース信号の両方が存在する場合、符号化を行う画像の単位はフレームとは限らない。これを考慮して、ここでいうピクチャとは（a）プログレッシブ信号の 1 フレームの画像、（b）インタレース信号の 2 フィールドをマージして生成した 1 フレームの画像、及び（c）インタレース信号のうちの 1 フィールドの画像のいずれをも指すこととする。

符号化対象画像が（a）または（b）のようなフレーム構造の画像である場合には、動き補償予測で用いられる参照画像についても、参照画像である符号化済み画像がフレーム構造かフィールド構造かに関わらずフレームとして管理され、参照画像番号が割り当てられる。同様に、符号化対象画像が（c）のようなフィールド構造の画像である場合には、動き補償予測で用いられる参照画像についても、参照画像である

符号化済み画像がフレーム構造かフィールド構造かに関わらずフィールドとして管理され、参照画像番号が割り当てられる。

以下の数式 (4) (5) (6) は、予測パラメータ制御器 203 で用意されている参照画像番号と予測パラメータの予測式の例を示している。ここで示す例は、1つの参照画像 (ピクチャ) 信号を用いて動き補償予測により予測画像信号を作成する予測式である。

$$Y = clip \left((D_1(i) \times R_Y(i) + 2^{L_r-1}) \gg L_r + D_2(i) \right) \quad (4)$$

$$Cb = clip \left((E_1(i) \times (R_{Cb}(i) - 128) + 2^{L_c-1}) \gg L_c + E_2(i) + 128 \right) \quad (5)$$

$$Cr = clip \left((F_1(i) \times (R_{Cr}(i) - 128) + 2^{L_c-1}) \gg L_c + F_2(i) + 128 \right) \quad (6)$$

ここで、Y は輝度信号の予測画像信号、Cb, Cr は二つの色差信号の予測画像信号、 $R_Y(i)$, $R_{Cb}(i)$, $R_{Cr}(i)$ はインデックス i の参照画像信号のうちの輝度信号及び二つの色差信号の画素値をそれぞれ表している。 $D_1(i)$, $D_2(i)$ は、それぞれインデックス i の輝度信号の予測係数及びオフセットを示している。 $E_1(i)$, $E_2(i)$ は、それぞれインデックス i の色差信号 Cb の予測係数及びオフセットを示している。 $F_1(i)$, $F_2(i)$ はそれぞれインデックス i の色差信号 Cr の予測係数及びオフセットを示している。インデックス i は、0 から (最大参照画像枚数 - 1) の値を示し、符号化対象ブロック

毎（例えば、マクロブロック毎）に符号化されて動画像復号化装置に伝送される。

予測パラメータ $D_1(i)$, $D_2(i)$, $E_1(i)$, $E_2(i)$, $F_1(i)$, $F_2(i)$ は、予め動画像符号化装置と復号化装置間で決められた値、あるいはフレーム、フィールド及びスライスといった予め決められた符号化の単位で表され、符号化データと共に符号化されて動画像符号化装置から復号化装置へ伝送される。これにより、それらは両装置で共有される。

数式（４）（５）（６）は、参照画像信号に乗算する予測係数の分母を２のべき乗、すなわち ２，４，８，１６，…のように選定することによって割り算を避け、算術シフトによって計算できる予測式とされている。これによって、割り算による計算コストの増大を避けることができる。

すなわち、数式（４）（５）（６）における \gg は、 $a \gg b$ とおいたときに、整数 a を右に b ビット算術シフトする演算子を示している。関数 clip は、（ ）内の値を ０ よりも小さいときには ０ とし、２５５より大きいときには ２５５にするクリッピング関数を示す。

ここで、 L_Y は輝度信号のシフト量であり、 L_C は色差信号のシフト量である。これらのシフト量 L_Y , L_C は、予め動画像符号化装置と復号化装置とで決められた値を用いる。これらのシフト量 L_Y , L_C は、動画像符号化装置においてフレーム、フィールドあるいはスライスのような予め決められた符号化単位でテーブル及び符号化データと共に符号化され、動画像復号化装置へ伝送される。これにより、これらの

シフト量 L_y , L_c は両装置で共有される。

本実施形態では、図 2 中の予測パラメータ制御器 203 において、図 9 及び図 10 で示されるような参照画像番号と予測パラメータとの組み合わせのテーブルが用意される。図 9 及び図 10 において、インデックス i はブロック毎に選択し得る予測画像に対応している。この例では、インデックス i の 0 ～ 3 に対応して 4 種類の予測画像が存在する。参照画像番号は、言い換えれば参照画像として用いられる局部復号画像の番号である。

Flag は、インデックス i が示す参照画像番号に予測パラメータを使った予測式を適用するか否かを示すフラグである。Flag が “0” ならば、予測パラメータを用いないでインデックス i が示す参照画像番号の局部復号画像を用いて動き補償予測が行われる。Flag が “1” ならば、インデックス i が示す参照画像番号の局部復号画像と予測パラメータとを用いて、数式 (4) - (5) (6) に従って予測画像を作成して動き補償予測が行われる。この Flag の情報も、予め動画像符号化装置と復号化装置とで決められた値を用いるか、動画像符号化装置においてフレーム、フィールドあるいはスライスのような予め決められた符号化単位でテーブル及び符号化データと共に符号化され、動画像復号化装置へ伝送される。これにより、この Flag の情報も両装置で共有される。

これらの例では、参照画像番号 105 に関してインデックス $i = 0$ の場合は、予測パラメータを用いて予測画像を作成し、 $i = 1$ の場合は予測パラメータを用いずに動き補償予測

を行っている。このように、同じ参照画像番号に対して、複数の予測方式が存在してもよい。

図 9 に示すテーブルは、数式 (4) (5) (6) に対応して輝度信号と二つの色差信号に割り当てられた予測パラメータ $D_1(i)$, $D_2(i)$, $E_1(i)$, $E_2(i)$, $F_1(i)$, $F_2(i)$ を有する。一方、図 10 は輝度信号のみに予測パラメータが割り当てられているテーブルの例を示している。一般に、色差信号の符号量は輝度信号の符号量と比べて多くない。そこで、予測画像信号を作成する際の計算量削減とテーブルの伝送符号量削減のために、図 10 のように色差信号に対する予測パラメータを削除して、輝度信号のみに予測パラメータを割り当てたテーブルを用意する。このとき、予測式には数式 (4) のみを用いる。

以下の数式 (7) ~ (12) は、複数 (この例では 2 つ) の参照画像を予測に用いる場合の予測式の一例である。

$$P_Y(i) = (D_1(i) \times R_Y(i) + 2^{L_r-1}) \gg L_r + D_2(i) \quad (7)$$

$$P_{Cb}(i) = (E_1(i) \times (R_{Cb}(i) - 128) + 2^{L_c-1}) \gg L_c + E_2(i) + 128 \quad (8)$$

$$P_{Cr}(i) = (F_1(i) \times (R_{Cr}(i) - 128) + 2^{L_c-1}) \gg L_c + F_2(i) + 128 \quad (9)$$

$$Y = clip((P_Y(i) + P_Y(j) + 1) \gg 1) \quad (10)$$

$$Cb = clip((P_{Cb}(i) + P_{Cb}(j) + 1) \gg 1) \quad (11)$$

$$Cr = clip((P_{Cr}(i) + P_{Cr}(j) + 1) >> 1) \quad (12)$$

予測パラメータ $D_1(i)$, $D_2(i)$, $E_1(i)$, $E_2(i)$, $F_1(i)$, $F_2(i)$, L_Y , L_C 、及び $Flag$ の情報は、予め動画像符号化装置と復号化装置間で決められた値、あるいはフレーム、フィールド及びスライスといった予め決められた符号化の単位であり、符号化データと共に符号化されて動画像符号化装置から復号化装置へ伝送されることにより、両装置で共有される。

復号化対象画像がフレーム構造の画像である場合には、動き補償予測で用いられる参照画像も、参照画像である復号化済み画像がフレーム構造かフィールド構造かに関わらずフレームとして管理され、参照画像番号が割り当てられる。同様に、プログラム対象画像がフィールド構造の画像である場合には、動き補償予測で用いられる参照画像も、参照画像である復号化済み画像がフレーム構造かフィールド構造かに関わらずフィールドとして管理され、参照画像番号が割り当てられる。

(インデックス情報のシンタクスについて)

図 11 は、各ブロックにおいてインデックス情報を符号化する場合のシンタクスの例を示す。まず、各ブロックに対してモード情報 $MODE$ が存在する。モード情報 $MODE$ に応じて、インデックス i の値を示すインデックス情報 ID_i とインデックス j の値を示すインデックス情報 ID_j を符号化するか否かが決定される。符号化されたインデックス情報の後に、各ブロックの動きベクトル情報として、インデックス

i の動き補償予測のための動きベクトル情報 MV_i およびインデックス j の動き補償予測のための動きベクトル情報 MV_j の符号化情報が付帯される。

(符号化ビットストリームのデータ構造について)

図 1 2 は、1 枚の参照画像を使って予測画像を作成する場合のブロック毎の具体的な符号化ビットストリームの例を示している。モード情報 $MODE$ に続いてインデックス情報 ID_i が配置され、その後に動きベクトル情報 MV_i が配置される。動きベクトル情報 MV_i は、通常、2 次元のベクトル情報であるが、モード情報によって示された、ブロック内部の動き補償方法によっては、更に複数の 2 次元ベクトルが送られる場合もある。

図 1 3 は、2 枚の参照画像を使って予測画像を作成する場合のブロック毎の具体的な符号化ビットストリームの例を示す。モード情報 $MODE$ に続いてインデックス情報 ID_i 、インデックス情報 ID_j が配置され、その後に動きベクトル情報 MV_i 、動きベクトル情報 MV_j が配置される。動きベクトル情報 MV_i 及び動きベクトル情報 j は、通常、2 次元のベクトル情報であるが、モード情報によって示された、ブロック内部の動き補償方法によっては、更に複数の 2 次元ベクトルが送られる場合もある。

なお、上述したシンタックス及びビットストリームの構造は、全ての実施形態について同様の適用できる。

[第 4 の実施形態]

次に、図 1 4 及び図 1 5 を用いて本発明の第 4 の実施形態

について説明する。本実施形態における動画像符号化装置及び動画像復号化装置の全体的な構成は、第1の実施形態とほぼ同様であるため、第1、第2及び第3の実施形態との相違点のみを説明する。第3の実施形態では、フレーム単位の符号化とフィールド単位の符号化との切り替えを画像（ピクチャ）毎に行っていたが、第4の実施形態ではマクロブロック毎にフレーム単位の符号化とフィールド単位の符号化とを切り替える。

マクロブロック毎にフレーム単位の符号化とフィールド単位の符号化とを切り替えると、同一画像内でもマクロブロックがフレーム単位で符号化される場合とフィールド単位で符号化される場合とで、同一の参照画像番号が異なる画像を指すことになる。そのため、第3の実施形態で用いた図9及び図10のテーブルでは、適切な予測画像信号を作成できない可能性がある。

この点を解決するため、本実施形態では図2中の予測パラメータ制御器203において、図14及び図15で示されるような参照画像番号と予測パラメータの組み合わせテーブルが用意される。マクロブロックがフィールドで符号化される場合には、図14及び図15のテーブルに示されるように、当該マクロブロックがフレーム単位で符号化される場合に使用される参照画像番号（参照フレームインデックス番号）に対応する予測パラメータと同じ予測パラメータを用いるものとする。

図14は、当該マクロブロックがフィールド単位で符号化

される場合で、かつ符号化対象画像がトップフィールドの場合に使用されるテーブルを示す。フィールドインデックスの列の上段の行はトップフィールドに対応し、下段の行はボトムフィールドに対応している。図 1 4 に示されるように、フレームインデックス j とフィールドインデックス k との関係は、トップフィールドでは $k = 2j$ 、ボトムフィールドでは $k = 2j + 1$ となる。参照フレーム番号 m と参照フィールド番号 n との関係は、トップフィールドでは $n = 2m$ 、ボトムフィールドでは $n = 2m + 1$ となる。

図 1 5 は、当該マクロブロックがフィールド単位で符号化される場合で、かつ符号化対象がボトムフィールドのテーブルを示している。図 1 4 のテーブルと同様に、フィールドインデックスの列の上段の行はトップフィールドに対応し、下段の行はボトムフィールドに対応している。図 1 5 のテーブルでは、フレームインデックス j とフィールドインデックス k との関係は、トップフィールドでは $k = 2j + 1$ 、ボトムフィールドでは $k = 2j$ となる。このようにすることで、同位相のボトムフィールドに対して、フィールドインデックス k として小さな値が割り当てられる。参照フレーム番号 m と参照フィールド番号 n の関係は、図 1 4 のテーブルと同じである。

当該マクロブロックがフィールド単位で符号化される場合、図 1 4 及び図 1 5 に示したテーブルを用いて、フレームインデックスとフィールドインデックスがインデックス情報として符号化される。一方、当該マクロブロックがフ

フレーム単位で符号化される場合には、インデックス情報としては図 1 4 と図 1 5 のテーブルに共通のフレームインデックスのみがインデックス符号化される。

本実施形態においては、1 つのテーブルでフレームとフィールドの予測パラメータの割り当てを行ったが、1 つの画像またはスライスで、フレーム用のテーブルとフィールド用のテーブルを別々に用意してもかまわない。

さらに、上述の各実施形態においては、ブロック単位の直交変換を使った動画像符号化／復号化方式の例で説明したが、例えばウェーブレット変換(wavelet transformation)のような他の変換手法を用いた場合にも、上記実施形態で説明した本発明の手法を同様に適用することができる。

本発明に係る動画像符号化及び復号化の処理は、ハードウェア（装置）として実現してもよいし、コンピュータを用いてソフトウェアにより実行してもよい。一部の処理をハードウェアで実現し、他の処理をソフトウェアにより行ってもよい。従って、本発明によると上述した動画像符号化または復号化処理をコンピュータに行わせるためのプログラムあるいは該プログラムを格納した記憶媒体を提供することが可能である。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明にかかる動画像符号化／復号化方法及び装置は、特にフェード画像やディゾルブ画像のような時間的に輝度に変化する動画像を符号化および復号化する画像処理分野に適している。

請 求 の 範 囲

1. 少なくとも1つの参照画像を表す参照画像信号、及び入力動画像信号と該参照画像信号との間の動きベクトルを用いて該入力動画像信号を動き補償予測符号化する動画像符号化方法であって、

前記参照画像に対して予め決められた少なくとも一つの参照画像番号と予測パラメータとの複数の組合せの中から、前記入力動画像信号のブロック毎に一つの組み合わせを選択するステップと、

選択された組み合わせの参照画像番号と予測パラメータに従って予測画像信号を生成するステップと、

前記入力動画像信号と前記予測画像信号との誤差を表す予測誤差信号を生成するステップと、

前記予測誤差信号、前記動きベクトルの情報及び前記選択された組み合わせを示すインデックス情報を符号化するステップとを具備する動画像符号化方法。

2. 前記予測パラメータは重み係数とオフセットの情報を含み、前記予測画像信号を生成するステップは、前記選択された組み合わせに含まれる参照画像番号で示される参照画像信号について該重み係数に従って線形和を計算した後、該オフセットを加算する処理を含む請求項1記載の動画像符号化方法。

3. 参照画像、及び入力動画像信号と該参照画像との間の動きベクトルを用いて該入力動画像信号を動き補償予測符号化する動画像符号化方法であって、

予め用意された予測パラメータの複数の組合せの中から、前記入力動画像信号のブロック毎に一つの組み合わせを選択するステップと、

少なくとも1つの参照画像に設定された少なくとも1つの参照画像番号を指定するステップと、

指定された参照画像番号の参照画像と選択された組み合わせの予測パラメータに従って予測画像信号を生成するステップと、

前記入力動画像信号と前記予測画像信号との誤差を表す予測誤差信号を生成するステップと、

前記予測誤差信号、前記動きベクトルの情報、前記指定された参照画像番号及び前記選択された組み合わせを示すインデックス情報を符号化するステップとを具備する動画像符号化方法。

4. 前記予測パラメータは重み係数とオフセットの情報を含み、前記予測画像信号を生成するステップは、該重み係数に従って前記指定された参照画像番号の参照画像信号の線形和を計算し、この線形和と該オフセットを加算する処理を含む請求項3記載の動画像符号化方法。

5. 前記重み係数は、分母が2のべき乗である請求項2または4記載の動画像符号化方法。

6. 前記入力動画像信号は輝度信号と二つの色差信号を有し、前記予測パラメータは該輝度信号及び二つの色差信号毎に用意される請求項1乃至4のいずれか1項に記載の動画像符号化方法。

7. 前記入力動画像信号はプログレッシブ信号のフレーム単位に入力される画像信号またはインタレース信号の2フィールドをマージしたフレーム単位に入力される画像信号であり、前記参照画像信号はフレーム単位の画像信号である請求項1または3に記載の動画像符号化方法。

8. 前記入力動画像信号はインタレース信号のフィールド単位に入力される画像信号であり、前記参照画像信号はフィールド単位の画像信号である請求項1または3に記載の動画像符号化方法。

9. 前記入力動画像信号はプログレッシブ信号のフレーム単位に入力される画像信号、インタレース信号の2フィールドをマージしたフレーム単位に入力される画像信号及びインタレース信号のフィールド単位で入力される画像信号が混在した信号であり、前記入力動画像信号が前記フレーム単位で入力される画像信号の場合は、前記参照画像信号はフレーム単位の画像信号であり、前記入力動画像信号が前記フィールド単位で入力される画像信号の場合は、前記参照画像信号はフィールド単位の画像信号である請求項1または3に記載の動画像符号化方法。

10. 動画像信号に対する予測画像信号の誤差を表す予測誤差信号、動きベクトル情報、及び少なくとも一つの参照画像番号と予測パラメータとの組み合わせを示すインデックス情報を含む符号化データを復号化するステップと、

復号化されたインデックス情報により示される組み合わせの参照画像番号と予測パラメータに従って予測画像信号を生

成するステップと、

前記予測誤差信号及び予測画像信号を用いて再生動画画像信号を生成するステップとを具備する動画画像復号化方法。

1 1. 前記予測パラメータは重み係数とオフセットの情報を含み、前記予測画像信号を生成するステップは、前記復号化されたインデックス情報に含まれる参照画像番号で示される参照画像信号について該インデックス情報に含まれる該重み係数に従って線形和を計算した後、該インデックス情報に含まれるオフセットを加算する処理を含む請求項 1 0 記載の動画画像復号化方法。

1 2. 動画画像信号に対する予測画像信号の誤差を表す予測誤差信号、動きベクトル情報、及び指定された参照画像番号と予測パラメータとの組み合わせを示すインデックス情報を含む符号化データを復号化するステップと、

復号化された参照画像番号及び復号化されたインデックス情報により示される組み合わせの予測パラメータに従って予測画像信号を生成するステップと、

前記予測誤差信号及び予測画像信号を用いて再生動画画像信号を生成するステップとを具備する動画画像復号化方法。

1 3. 前記予測パラメータは重み係数とオフセットの情報を含み、前記予測画像信号を生成するステップは、復号化された参照画像番号で示される参照画像信号について、復号化されたインデックス情報に含まれる該重み係数に従って線形和を計算した後、該インデックス情報に含まれるオフセットを加算する処理を含む請求項 1 2 記載の動画画像復号化方法。

14. 前記重み係数は、分母が2のべき乗である請求項10または12記載の動画像復号化方法。

15. 前記動画像信号はプログレッシブ信号のフレーム単位の画像信号またはインタレース信号の2フィールドをマージしたフレーム単位の画像信号であり、前記参照画像番号はフレーム単位の参照画像信号の番号を示す請求項10または12に記載の動画像復号化方法。

16. 前記動画像信号はインタレース信号のフィールド単位に入力される画像信号であり、前記参照画像番号はフィールド単位の参照画像信号の番号を示す請求項10または12に記載の動画像復号化方法。

17. 前記動画像信号はプログレッシブ信号のフレーム単位の画像信号、インタレース信号の2フィールドをマージしたフレーム単位の画像信号及びインタレース信号のフィールド単位の画像信号が混在した信号であり、前記動画像信号が前記フレーム単位の画像信号の場合は、前記参照画像番号はフレーム単位の参照画像信号の番号を示し、前記動画像信号が前記フィールド単位の画像信号の場合は、前記参照画像番号はフィールド単位の参照画像信号を示す請求項10または12に記載の動画像復号化方法。

18. 参照画像及び入力動画像信号と該参照画像との間の動きベクトルを用いて入力動画像信号を動き補償予測符号化する動画像符号化装置であって、

前記参照画像に対して予め決められた少なくとも一つの参照画像番号と予測パラメータとの複数の組合せの中から、前

記入力動画像信号のブロック毎に一つの組み合わせを選択する手段と、

選択された組み合わせの参照画像番号と予測パラメータに従って予測画像信号を生成する手段と、

前記入力動画像信号と前記予測画像信号との誤差を表す予測誤差信号を生成する手段と、

前記予測誤差信号、前記動きベクトルの情報及び前記選択された組み合わせを示すインデックス情報を符号化する手段とを具備する動画像符号化装置。

19. 参照画像及び入力動画像信号と該参照画像との間の動きベクトルを用いて入力動画像信号を動き補償予測符号化する動画像符号化装置であって、

予め用意された予測パラメータとの複数の組合せの中から、前記入力動画像信号のブロック毎に一つの組み合わせを選択する手段と、

少なくとも1つの参照画像に設定された少なくとも1つの参照画像番号を指定する手段と、

指定された参照画像番号の参照画像と選択された組み合わせの予測パラメータに従って予測画像信号を生成する手段と、

前記入力動画像信号と前記予測画像信号との誤差を表す予測誤差信号を生成する手段と、

前記予測誤差信号、前記動きベクトルの情報、前記指定された参照画像番号及び前記選択された組み合わせを示すインデックス情報を符号化する手段とを具備する動画像符号化装置。

20. 動画像信号に対する予測画像信号の誤差を表す予測誤差信号、動きベクトル情報、及び少なくとも一つの参照画像番号と予測パラメータとの組み合わせを示すインデックス情報を含む符号化データを復号化する手段と、

復号化されたインデックス情報により示される組み合わせの参照画像番号と予測パラメータに従って予測画像信号を生成する手段と、

前記予測誤差信号及び予測画像信号を用いて再生動画像信号を生成する手段とを具備する動画像復号化装置。

21. 動画像信号に対する予測画像信号の誤差を表す予測誤差信号、動きベクトル情報、及び指定された参照画像番号と予測パラメータとの組み合わせを示すインデックス情報を含む符号化データを復号化する手段と、

復号化された参照画像番号及び復号化されたインデックス情報により示される組み合わせの予測パラメータに従って予測画像信号を生成する手段と、

前記予測誤差信号及び予測画像信号を用いて再生動画像信号を生成する手段とを具備する動画像復号化装置。

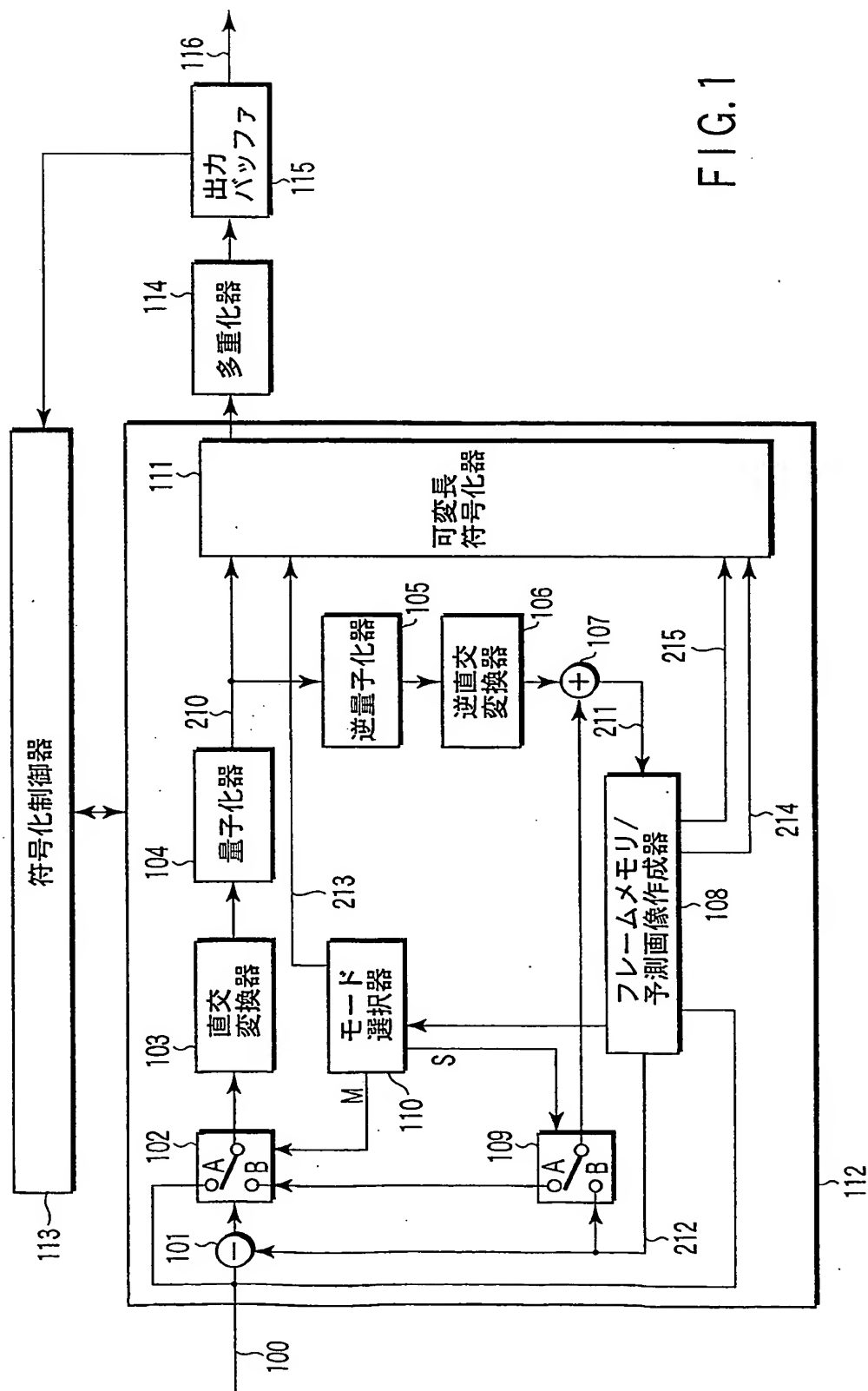


FIG. 1

2/10

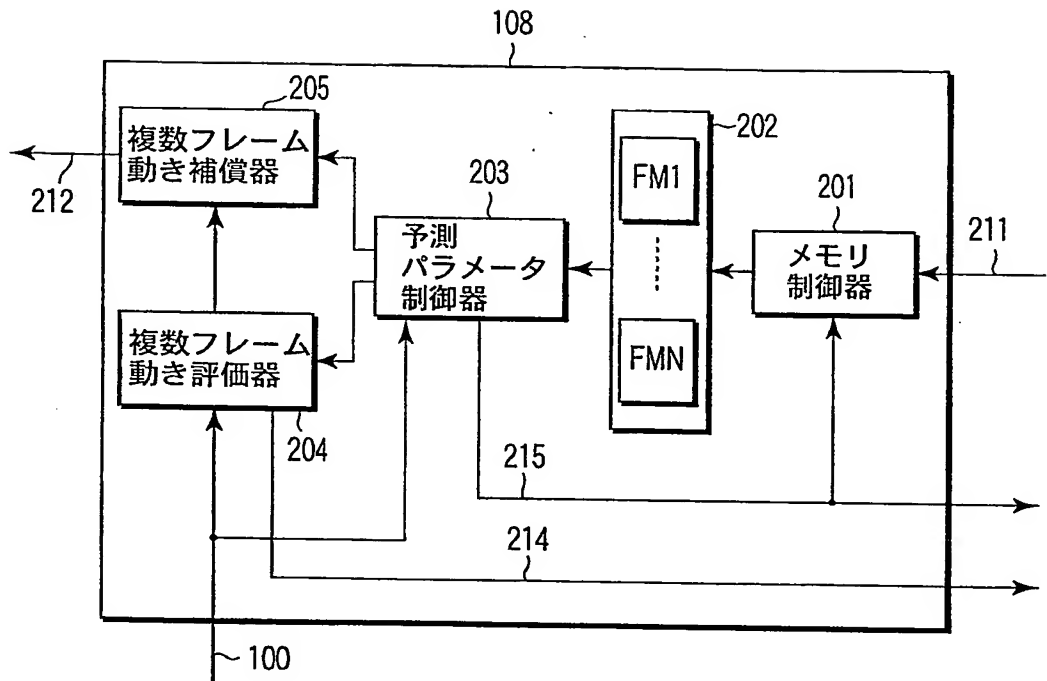


FIG. 2

インデックス	参照 フレーム番号	予測 パラメータ(Y)	予測 パラメータ(Cb)	予測 パラメータ(Cr)
0	1	1,0	1,0	1,0
1	1,2	2,-1,0	1,0,0	1,0,0
2	1	5/4,16	1,0	1,0
3	1,2	3/2,-1/2,0	1,0,0	1,0,0
4	2	1,0	1,0	1,0
5	3	1,0	1,0	1,0
6	4	1,0	1,0	1,0
7	5	1,0	1,0	1,0

FIG. 3

3/10

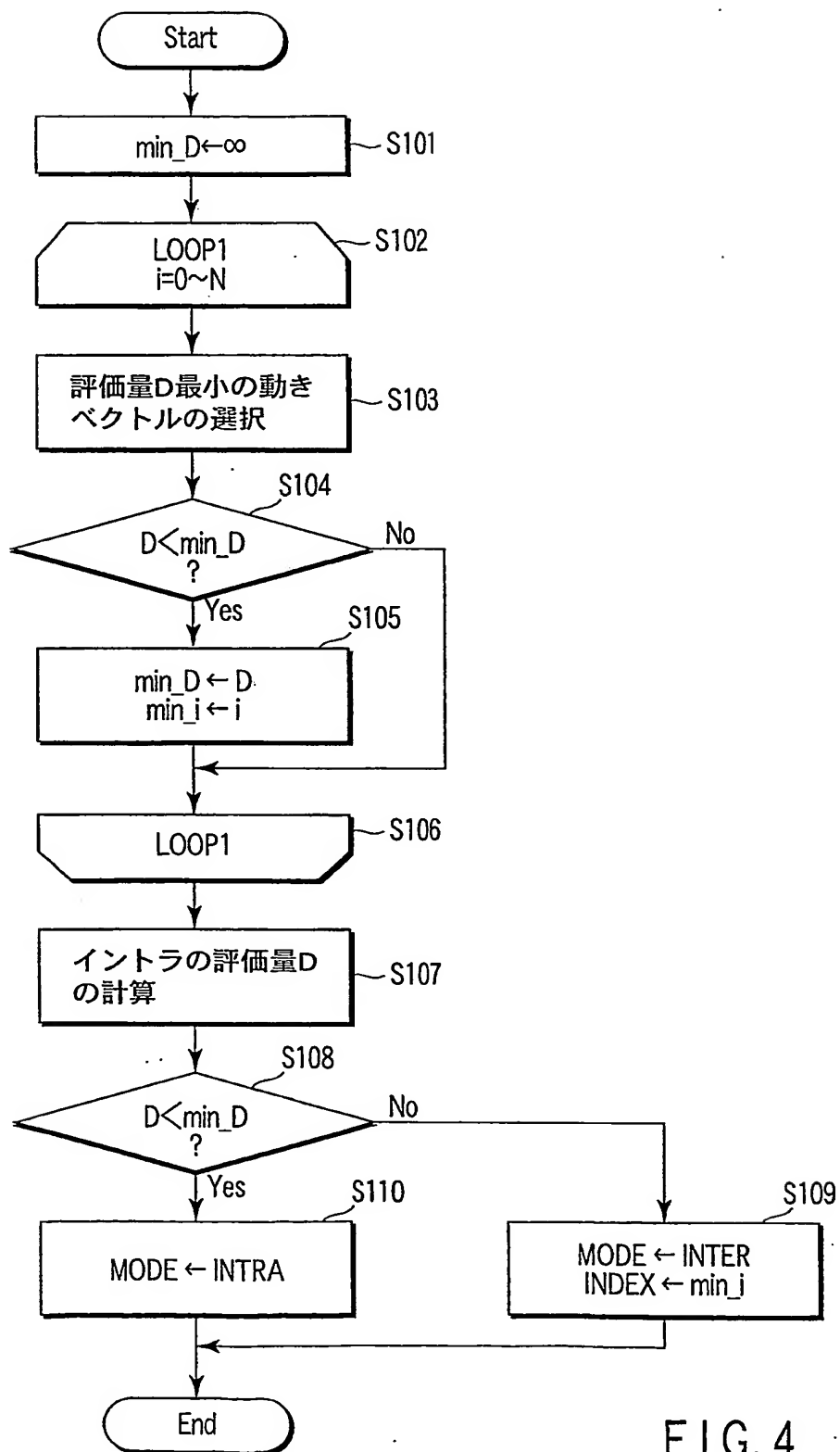


FIG. 4

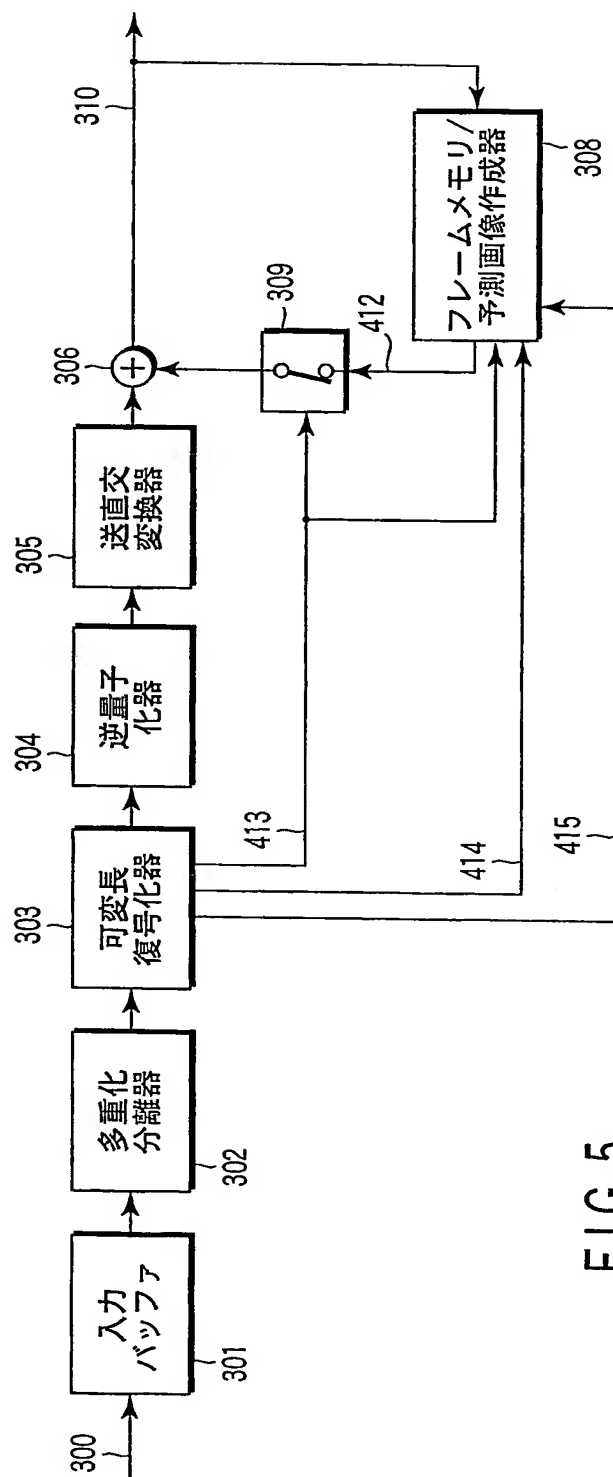


FIG. 5

5/10

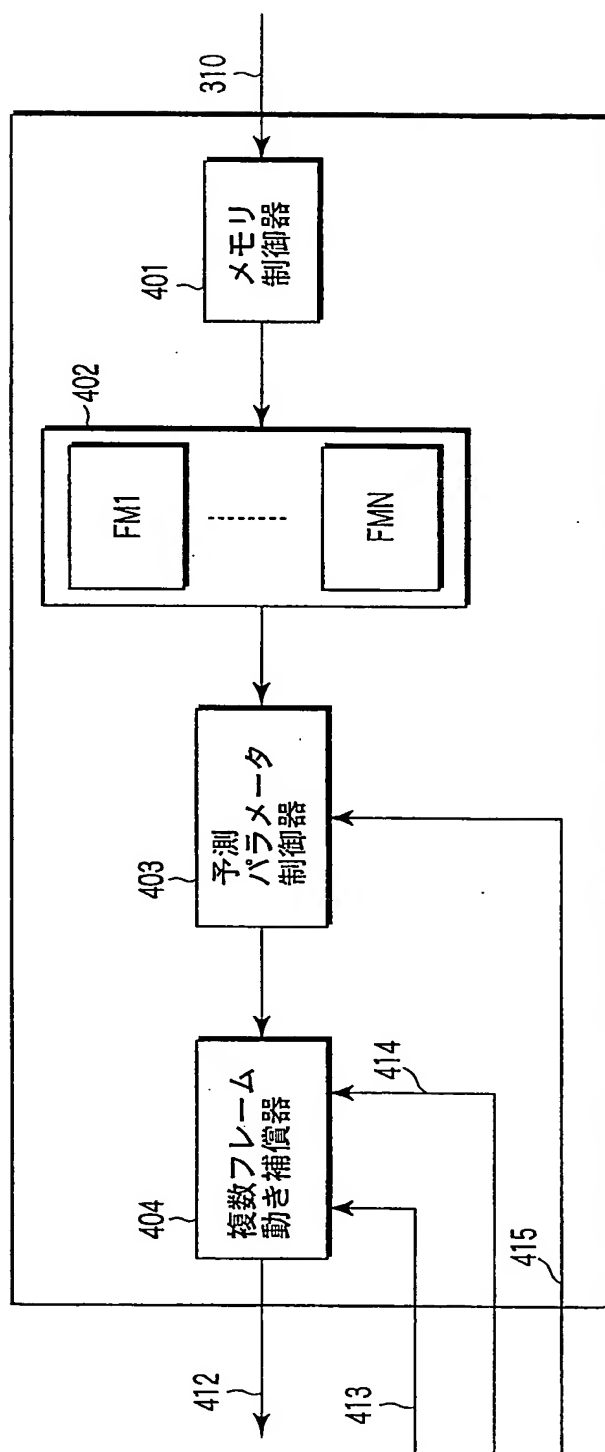


FIG. 6

6/10

インデックス	予測 パラメータ(Y)	予測 パラメータ(Cb)	予測 パラメータ(Cr)
0	1, 0	1, 0	1, 0
1	3/4, -10	1, 0	1, 0
2	5/4, 16	1, 0	1, 0
3	3/4, -20	1, 0	1, 0
4	5/4, 32	1, 0	1, 0

FIG. 7

インデックス	予測 パラメータ(Y)	予測 パラメータ(Cb)	予測 パラメータ(Cr)
0	1, 0, 0	1, 0, 0	1, 0, 0
1	2, -1, 0	1, 0, 0	1, 0, 0
2	3/2, -1/2, 0	1, 0, 0	1, 0, 0
3	1/2, 1/2, 0	1, 0, 0	1, 0, 0
4	0, 1, 0	0, 1, 0	0, 1, 0

FIG. 8

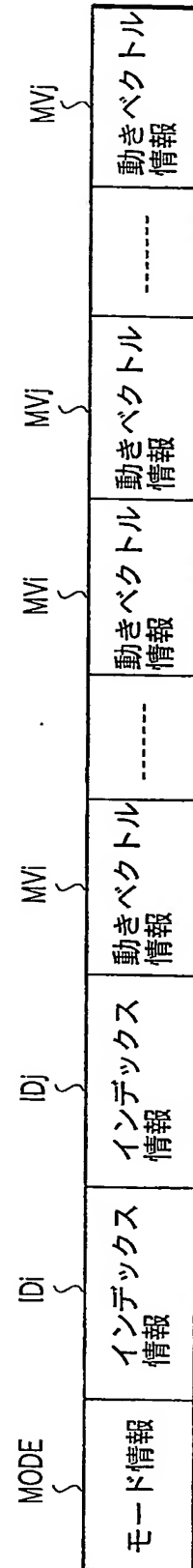
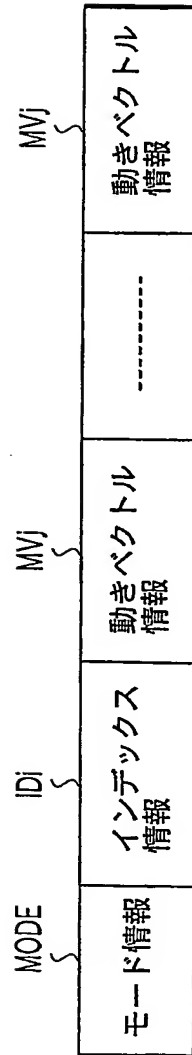
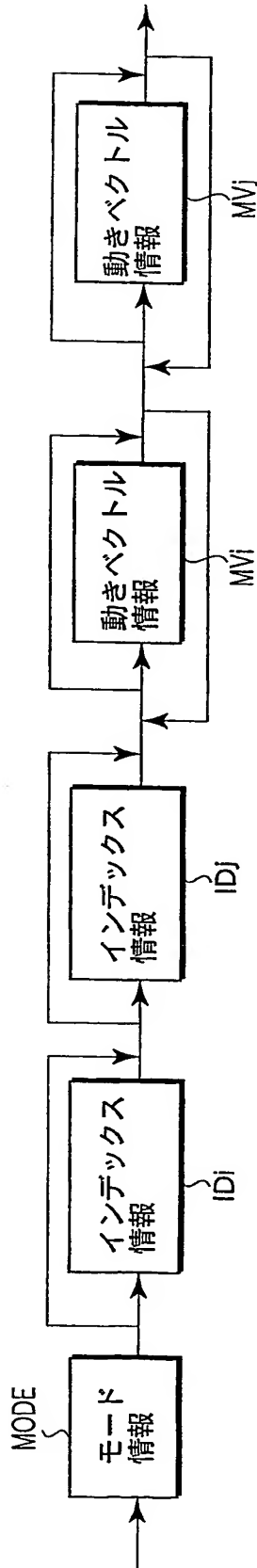
7/10

インデックス i	参照画像 番号	輝度信号		色差信号				
		Flag	予測 パラメータY		Flag	予測 パラメータCb		予測 パラメータCr
			D ₁	D ₂		E ₁	E ₂	
0	105	1	13	30	1	7	10	5
1	105	0			0			
2	104	1	3	50	0			
3	103	1	5	46	0			

FIG.9

インデックス i	参照画像 番号	輝度信号の予測 パラメータY		
		Flag	D ₁	D ₂
0	105	1	13	30
1	105	0		
2	104	1	3/	50
3	103	1	5	46

FIG.10



9/10

フレーム インデックス	フィールド インデックス	参照 フレーム 番号	参照 フィールド 番号	輝度信号			色差信号			
				Flag	予測 パラメータY		Flag	予測 パラメータCb		
					D ₁	D ₂		E ₁	E ₂	予測 パラメータCr
0	0	105		1	13	30	1	7	10	8
	1									
1	2	105		0			0			
	3									
2	4	104		1	3	50	0			
	5									
3	6	103		1	5	46	0			
	7									

FIG.14

フレーム インデックス	フィールド インデックス	参照 フレーム 番号	参照 フィールド 番号	輝度信号			色差信号				
				Flag	予測 パラメータY		Flag	予測 パラメータCb			予測 パラメータCr
					D ₁	D ₂		E ₁	E ₂	F ₁	F ₂
0	1	105		1	13	30	1	7	10	8	5
	0										
1	3	105		0			0				
	2										
2	5	104		1	3	50	0				
	4										
3	7	103		1	5	46	0				
	6										

FIG.15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/04992

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04N7/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04N7/24-7/68Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-239351 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.),	3, 7-8, 12,
Y	31 August, 1999 (31.08.99),	15-16, 19, 21
A	Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1, 10, 18, 20
		2, 4-6, 9, 11,
		13-14, 17
Y	JP 10-224795 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.),	1, 10, 18, 20
A	21 August, 1998 (21.08.98),	2-9, 11-17,
	Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	19, 21
A	JP 10-136385 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.),	2, 4-5, 11,
	22 May, 1998 (22.05.98),	13-14
	Full text; Figs. 1 to 9 & US 2001/0016005 A1 & US 6266370 B1	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 May, 2003 (13.05.03)Date of mailing of the international search report
27 May, 2003 (27.05.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP03/04992.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N 7/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N 7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-239351 A (日本電信電話株式会社) 1999.08.31, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	3, 7-8, 12, 15-16, 19, 21
Y		1, 10, 18, 20
A		2, 4-6, 9, 11, 13-14, 17

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.05.03

国際調査報告の発送日

27.05.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

古川 哲也



5P

3241

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C" (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-224795 A (日本電信電話株式会社) 1998. 08. 21, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1, 10, 18, 20
A		2-9, 11-17, 19, 21
A	JP 10-136385 A (日本電信電話株式会社) 1998. 05. 22, 全文, 第1-9図 & US 2001/0016005 A1 & US 6266370 B1	2, 4-5, 11, 13-14

NO PAGE BLANK (USPTO)